



# La gestione delle biomasse e il fenomeno dei **megafires**

■ Stefano Marsella ■ Marcello Marzoli

## L'abstract

*La legge quadro in materia di incendi boschivi del 21 novembre 2000, n. 353 affida alle regioni la competenza in materia di previsione, prevenzione e lotta attiva contro l'incendio boschivo.*

*L'art. 2 della legge 335, inoltre, definisce come incendio boschivo un fuoco con suscettività a espandersi su aree boscate, cespugliate o arboree, comprese eventuali strutture e infrastrutture antropizzate poste all'interno delle predette aree, oppure su terreni coltivati o incolti e pascoli limotrofi a dette aree. Nel corso degli ultimi anni è stato introdotto il termine "megafire", riferito agli incendi boschivi di grandi dimensioni. Anche se non è ancora disponibile una definizione accettata universalmente di questo tipo di incendio, la sua caratteristica risiede nella totale incontrollabilità, che è legata alle particolari condizioni meteorologiche e alla quantità di biomassa secca presente.*

L' accordo firmato nel 2007 dal Ministro per le politiche forestali e il Ministro dell'interno prevede, in tale quadro, che per migliorare in ambito nazionale lo svolgimento delle funzioni per le quali le regioni ritengano di avvalersi del Corpo forestale dello Stato e del Corpo nazionale dei Vigili del fuoco, si definiscano gli ambiti e i modelli organizzativi di intervento dei due Corpi, quando presenti sullo scenario operativo, tenuto conto delle specifiche competenze professionali ed istituzionali. Ferma restando la definizione di incendio boschivo prevista dall'art. 2 della legge 353/2000, in particolare, nel caso di incendi

che interessano anche zone boschive caratterizzate da situazioni tipiche di interfaccia, ovvero in aree in cui esiste una stretta interconnessione tra strutture antropizzate e soprassuolo arboreo forestale, in quei luoghi geografici dove il sistema urbano e quello rurale-forestale vengono a contatto e pertanto sono prevalenti la salvaguardia di vite umane e di infrastrutture civili, il personale del Corpo nazionale dei Vigili del fuoco assume la direzione ed il coordinamento delle operazioni di contrasto a terra, acquistando fondamentale importanza la lotta a situazioni di rischio elevato per la popolazione.

I Vigili del fuoco, quindi, hanno la responsabilità della lotta agli incendi di interfaccia.

Se si analizzano i dati sugli incendi a livello europeo, si nota come le campagne di sensibilizzazione della popolazione e la presenza di squadre addette alla lotta attiva abbiano permesso che gli incendi boschivi in Italia e in Europa siano prontamente segnalati ed estinti prima che si possano sviluppare.

Ciò si riflette nelle statistiche europee, che assegnano ad una buona metà di incendi estensione inferiore ad 1 ettaro, per coprire complessivamente solo l'1% della superficie totale bruciata.

Purtroppo, si rileva anche un incremento del numero degli incendi boschivi di grande estensione (superiori ai 500 ettari), i quali pur rappresentando solo il 3% del totale, sono responsabili del 40% della superficie totale bruciata.

**Stefano Marsella**, Comandante provinciale dei Vigili del fuoco di Perugia, segue da anni l'applicazione dell'ingegneria della sicurezza antincendio. Partecipa anche a studi e sperimentazioni a livello europeo nel settore dell'integrazione delle tecnologie informatiche con il soccorso e la sicurezza degli edifici

**Marcello Marzoli**, ingegnere, lavora nel settore operativo del corpo Nazionale dei Vigili del fuoco e anima la partecipazione dei Vigili del fuoco in diversi progetti finanziati dalla Commissione Europea finalizzati per migliorare la sicurezza dei soccorritori e degli edifici in caso di incendio e di calamità.

Tale fenomeno sembra dovuto all'aumentata violenza degli incendi in termini di estensione e intensità, con tutta probabilità a loro volta legati al cambiamento climatico (forte vento, siccità prolungata, caldo eccezionale) e allo spopolamento e alla carente gestione del territorio, che sono alla base dell'accumulo di biomassa (talvolta tale da costituire un continuo tra chioma e sottobosco).

Questi fattori talvolta fanno diventare un incendio boschivo qualcosa, senza precedenti a livello locale o nazionale fino a soverchiare del tutto scala la massima efficacia delle risorse disponibili per la lotta attiva. Questo tipo di eventi sono stati recentemente denominati "megafires".

Alla luce della impossibilità di contrastare a breve il cambiamento climatico, l'unica leva su cui si può ragionevolmente agire è la riduzione della biomassa, incentivando una più efficace manutenzione dei boschi, anche attraverso lo stimolo dei vantaggi legati all'uso energetico delle biomasse derivanti da tale attività.

### Cosa sono i "megafires"

Nel corso degli ultimi anni è stato introdotto il termine "megafire", riferito agli incendi boschivi di grandi dimensioni [1]. Anche se non è ancora disponibile una definizione accettata universalmente di questo tipo di incendio, certamente una delle misure che può essere adottata per limitarne il numero e l'estensione è quella di migliorare la manutenzione dei boschi. La caratteristica di questi incendi, infatti, è la totale incontrollabilità, che è legata a particolari condizioni meteorologiche e alla quantità di biomassa secca presente.

Quest'ultima è infatti unanimemente riconosciuta come uno dei fattori della velocità di propagazione e dei conseguenti rischi a cui sono esposti la popolazione e i soccorritori, oltre che le infrastrutture e gli edifici che si trovano nelle aree coinvolte.

Si ritiene quindi necessario richiamare l'attenzione su qualsivoglia iniziativa che porti

alla limitazione della biomassa presente e, di conseguenza, ad un più efficace controllo del rischio di incendio, anche nei casi più critici.

### Casi di megafire nei paesi mediterranei

L'esposizione al rischio delle persone in caso di incendi boschivi è ben nota e documentata: gli studi su scala europea svolti dalla Commissione europea (DGVI-Agricoltura) indicano che nel 1998 circa la metà degli incendi in Europa avevano dimensioni minori di 1 ettaro e nel loro complesso erano responsabili solo dell'1% delle aree bruciate. Gli stessi studi hanno però rilevato che gli incendi più importanti (sopra 500 ettari), pur rappresentando solo il 3% in numero, sono stati causa di circa il 40% della superficie bruciata. All'origine degli incendi più estesi vi sono condizioni meteorologiche estreme (lunghi periodi di siccità, temperature più elevate, venti forti) e un forte accumulo di combustibile (a sua volta causato dal progressivo abbandono delle terre), che determinano un comportamento più estremo del fuoco (in termini di intensità e velocità di propagazione). In situazioni sempre più frequenti l'intensità dell'incendio supera di molto l'efficacia limite delle risorse di spegnimento. Tra gli altri, assumono particolare rilievo gli incendi di Vidauban (2003) e Pampilhosa da Serra (2005), che hanno interessato rispettivamente 12.390 e 22.347 ettari di bosco. Negli ultimi dieci anni accadimenti estremi di questo tipo si sono verificati una o più volte in ciascuno dei 5 paesi dell'Europa meridionale: in Francia nel 2003, in Portogallo nel 2003 e nel 2005, in Grecia nel 2007 e nel 2009, in Italia nel 2003, nel 2007 e nel 2009, in Spagna nel 2006, nel 2009 e nel 2012. Appare opportuno sottolineare che le più recenti previsioni sui cambiamenti climatici indicano un aumento della frequenza di condizioni meteorologiche estreme, favorevoli allo sviluppo di grandi incendi, e che stanno aumentando le probabilità che tali condizioni (e

incendi) possano verificarsi in paesi del centro e nord Europa. I significativi incendi occorsi in Svezia nel 2008 e in Irlanda nel 2011 sembrano avvalorare tali previsioni. Se poi si considera che già oggi le zone rurali costituiscono circa l'80% del territorio europeo, su cui risiede circa il 25% della popolazione e che non trova sosta l'aumento di concentrazione della popolazione nelle aree urbane e la conseguente diminuzione delle popolazioni nelle aree rurali, si può più facilmente comprendere la preoccupazione per il progressivo abbandono delle aree rurali, che determina l'incremento di accumulo di combustibile.

Paradossalmente, un ulteriore fenomeno che determina il progressivo incremento di combustibile è strettamente legato alla lotta attiva: si ritiene infatti che l'aumentata attenzione dei cittadini (e conseguente riduzione dei tempi di allarme) e la maggiore disponibilità ed efficacia delle risorse antincendio siano responsabili del fenomeno del 'microspegnimento': lo spegnimento della quasi totalità degli incendi nei loro stadi iniziali, che se da una parte ne previene una imprevedibile evoluzione, dall'altro impedisce che il combustibile venga gradualmente ridotto, determinandone nei fatti l'accumulo progressivo. In un tale contesto di condizioni meteorologiche estreme e accumulo eccessivo di combustibile, ogni innesco può comportare un grave rischio di incendio, legato alla possibilità che sfugga agli sforzi iniziali di contrasto, fino a causare un impatto notevole sulla salute umana, gli edifici, le infrastrutture e sugli ecosistemi vulnerabili.

Questo nuovo contesto può quindi determinare la trasformazione di un evento relativamente ben noto e frequente a scala locale (un piccolo incendio), in un altro tipo di evento, molto raro o addirittura senza precedenti a livello locale o regionale, talvolta anche poco frequente su scala nazionale.

Proprio a causa della bassa frequenza di accadimento, questi incendi possono superare le capacità locali di lotta attiva, fino a compromettere l'organizzazione antincendio a

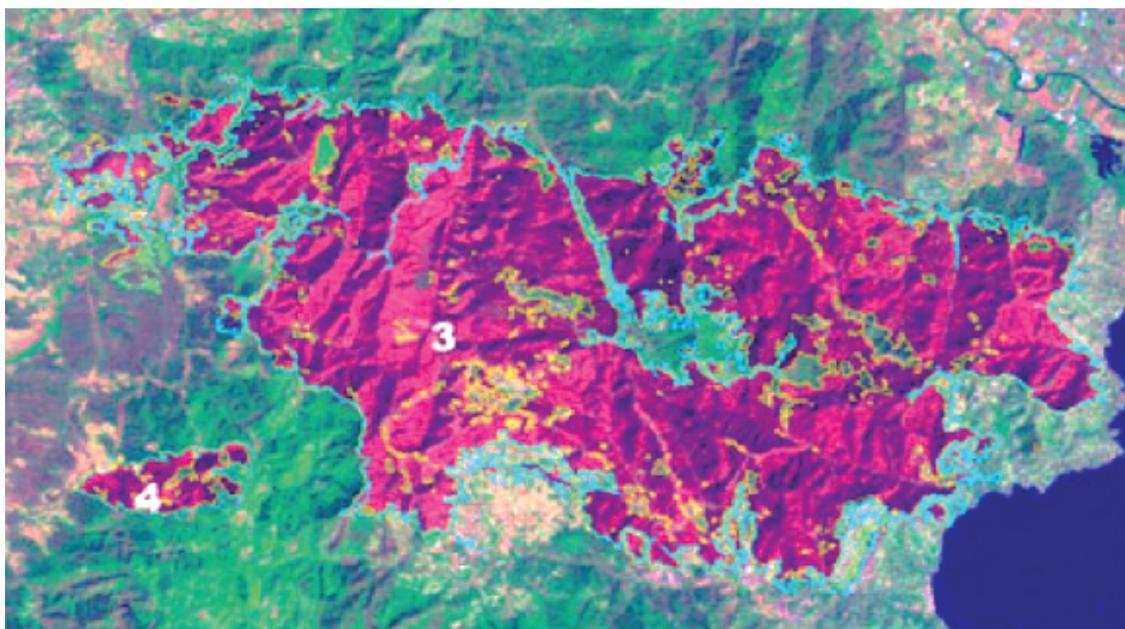


Figura 1 - Aree danneggiate dalla serie di incendi di Vidauban (Francia) nel 2003. Immagine tratta da [http://www.esa.int/spaceinimages/Images/2004/07/Closer\\_view\\_of\\_Vidauban\\_2003\\_burn\\_scars2003](http://www.esa.int/spaceinimages/Images/2004/07/Closer_view_of_Vidauban_2003_burn_scars2003).

scala regionale. Il rischio connesso a questi incendi è che vadano fuori controllo molto rapidamente, fino al punto che, quando i responsabili delle operazioni di spegnimento si risolvono a chiedere l'assistenza esterna, sia già troppo tardi per attuare strategie di controllo efficaci. Superata la prima fase, l'estensione del perimetro, la velocità di propagazione del fuoco e l'intensità dell'incendio crescono tanto da rendere impraticabile un controllo efficace con le capacità di spegnimento disponibili, e i soccorritori devono progressivamente concentrare i propri sforzi a favore della protezione delle persone e delle infrastrutture.

In una tale situazione, sia i soccorritori che la popolazione sono esposti ad un rischio elevato, e, poiché il comportamento di quest'ultima è difficile da controllare, la possibilità che vi siano vittime diventa concreta. In sintesi, le fasi appena descritte sono considerate come caratteristiche degli eventi denominati "megafire".

Il concetto di megafire non è ancora univocamente definito, essendovi scuole di pensiero che privilegiano caratteristiche diverse,

prendendo in qualche caso in considerazione l'entità della zona bruciata finale ovvero la velocità di propagazione dell'incendio o l'intensità e il conseguente danno.

### I fattori di rischio negli incendi boschivi

Una corretta valutazione dei fattori che predispongono agli incendi boschivi è basilare per il successivo dispiegamento delle azioni di prevenzione. Si deve infatti porre particolare attenzione all'evoluzione delle condizioni predisponenti: lo stato di disidratazione e di infiammabilità dei combustibili, che determinano il rischio di innesco e di propagazione. La disponibilità di queste informazioni permette quindi di adottare misure preventive, quali - ad esempio - il divieto di accendere fuochi all'aperto e la messa in allerta del sistema antincendio.

È ormai da diverso tempo che la ricerca si concentra sullo sviluppo di tecniche e strumenti per la previsione del pericolo di incendi, adottando approcci diversi, ma comunque tesi a misurare la momentanea suscetti-

bilità di un'area vegetata all'innesco e alla propagazione degli incendi, oltre che alla potenziale complessità della relativa estinzione. Un primo approccio tende alla messa a punto di indici di valutazione del pericolo di incendio: una stima indiretta e numerica del pericolo di incendio, facendo leva sui parametri meteorologici che più incisivamente determinano l'idratazione dei combustibili e la propagazione della combustione, quali precipitazioni, umidità e temperatura dell'aria e velocità del vento.

I primi esempi di indici di pericolo sono stati elaborati in Nord America negli anni venti, per poi dare luogo ad un vistoso incremento del loro numero a partire dagli anni Sessanta, grazie all'avvento delle tecnologie informatiche. Tali indici possono differire tra loro per tenere conto di specifiche condizioni del territorio, ma tendono tutti a determinare un valore numerico che rappresenti il pericolo di incendio, che possa poi suddividersi in classi di pericolosità, più facilmente utilizzabili nel contesto operativo.

Alcuni degli indici più complessi prevedono specifici sottoindici, che riferiscono le condizioni delle diverse componenti del combustibile (lettiera superiore e inferiore, humus).

Talvolta tali indici, oltre che stimare l'infiammabilità del combustibile, possono riferire del potenziale comportamento del fuoco, in termini di intensità del fronte di fiamma e velocità di propagazione.

È questo il caso del sistema canadese (Fire Weather Index FWI), che propone il sottoindice "Initial Spread Index" per descrivere le condizioni di propagazione iniziale del fuoco. Il calcolo di indici di valutazione del pericolo di incendio richiede purtroppo di ricalibrare l'indice prescelto al variare della regione d'interesse e - con difficoltà maggiori - adeguare l'indice alle diverse tipologie boschive.

Un secondo approccio consiste nella misura o nella stima indiretta del contenuto di umidità del combustibile (Fuel moisture content), sia a livello di biomassa viva (live fuel) che di necromassa (dead fuel). Le modalità di misura dell'umidità sono cambiate notevolmente nel tempo: si è passati dal calcolo del rapporto tra peso fresco rilevato in campo e peso secco misurato in laboratorio dopo la disidratazione dei campioni di combustibile in stufa (sia della componente viva che della necromassa), alla stima del contenuto idrico della biomassa viva a partire dagli indici originariamente elaborati per valutare il pericolo



di incendio (per la componente viva). Per quanto riguarda invece la sola necromassa, si è invece continuato con sistemi speditivi - utilizzando bastoncini di riferimento in legno (alburno) di *Pinus ponderosa* (Fuel sticks), di peso secco conosciuto, poi esposti alle condizioni ambientali ricercate, in modo da sfruttarne la relazione con l'umidità dei combustibili in ambiente.

Più recentemente i metodi di stima dell'umidità del combustibile si sono evoluti: la stima del contenuto idrico della biomassa viva viene calcolata mediante analisi di immagini terilerivate (satellitari o aeree) multispettrali; il contenuto idrico della necromassa viene invece stimato mediante sensori di umidità e temperatura inseriti nei fuel stick - con il vantaggio della trasmissione di informazioni in tempo reale dalla molteplicità di sensori distribuiti ad un'unica centrale di registrazione.

## Le conclusioni

Qualora si verificano le previsioni di mutamenti climatici estremi - con lunghi periodi di siccità e temperature elevate - è ragionevole ritenere che anche in Italia si possano verifi-



care casi di megafires, cioè di incendi che, se non spenti immediatamente, assumono rapidamente caratteristiche di incontrollabilità.

La valutazione dell'efficacia delle iniziative a contrasto dei mutamenti climatici esula i propositi degli Autori. Si può però considerare come acquisito il fatto che il contrasto a questo tipo di incendio può avvenire anche attraverso misure di carattere gestionale, attuando divieti di accensione dei fuochi e di accesso alle aree a maggior rischio, e di carattere operativo, adattando il dispositivo di soccorso ai particolari aspetti di rischio e di carattere preventivo, limitando al massimo la presenza di necromasse.

Bisogna però sottolineare che incrementare il livello di prontezza del dispositivo di risposta non basta: tenere in prontezza con continuità la cospicua quantità di risorse necessarie a contrastare efficacemente i megafires non appare realistico - specie alla luce delle costanti riduzioni di bilancio - ed è potenzialmente controproducente se si considera la prevedibile accentuazione del microspengimento e del conseguente incremento dell'accumulo di biomassa.

Si ritiene, invece, strategico incentivare l'accentuazione di misure preventive volte alla riduzione di biomassa viva e della necromassa, in quanto i megafires si possono verificare solo se nel territorio a rischio sono presenti significative quantità di combustibile secco, rimosso il quale il rischio di incendio diminuisce anche in presenza di condizioni meteo-climatiche avverse.

## Bibliografia

- The Mega-Fire phenomenon: toward a more effective management model. The Brookings Institution Center for Public Policy Education Washington D.C. 20 September 2005.